

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年6月12日 (12.06.2003)

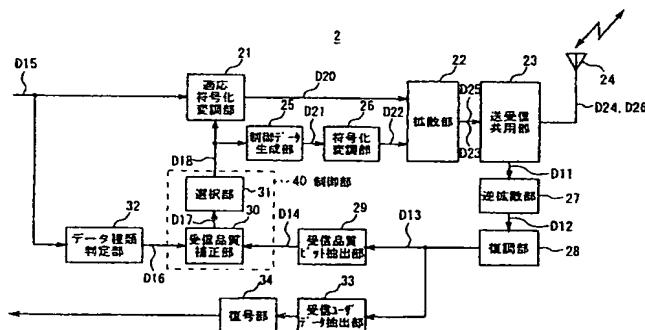
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/049392 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04L 27/00 (SATO, Masanori) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/12511
- (22) 国際出願日: 2002年11月29日 (29.11.2002) (74) 代理人: 田辺 恵基 (TANABE, Shigemoto); 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前1丁目11番11-508号 グリーンフアンタジアビル5階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願2001-374587 2001年12月7日 (07.12.2001) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 雅典
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DATA COMMUNICATION CONTROL SYSTEM, TRANSMITTER, AND TRANSMITTING METHOD

(54) 発明の名称: データ通信制御システム、送信機及び送信方法



21...ADAPTIVE CODING MODULATION SECTION
25...CONTROL DATA CREATION SECTION
26...CODING MODULATION SECTION
31...SELECTION SECTION
40...CONTROL SECTION
32...DATA TYPE JUDGING SECTION
30...RECEPTION QUALITY CORRECTION SECTION
29...RECEPTION QUALITY BIT EXTRACTION SECTION
34...DECODING SECTION
33...RECEPTION USER DATA EXTRACTING SECTION
22...SPREADING SECTION
23...TRANSMISSION/RECEPTION COMMON SECTION
27...DESPREADING SECTION
28...DEMODULATING SECTION

(57) Abstract: Data communication quality depending on the type of data to be transmitted is ensured. A coding modulation method is selected depending on the reception quality estimate informed by a portable telephone (3) and the type of data of a transmission signal D15 to be transmitted to the portable telephone (3) and used. The transmission signal D15 can be modulated and transmitted with a data communication quality predicted on the assumption that the portable telephone (3) would request it.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、送信すべきデータの種類のに応じたデータ通信品質を保証し得るようになる。本発明は、携帯電話機 3 から通知された受信品質推定値及び当該携帯電話機 3 へ送信すべき送信信号 D 1 5 のデータ種類のに応じた符号化変調方式を選定して用いるようにしたことにより、携帯電話機 3 が要求するであろうと予測したデータ通信品質で送信信号 D 1 5 を変調して送信することができる。

明 細 書

データ通信制御システム、送信機及び送信方法

技術分野

本発明はデータ通信制御システム、送信機及び送信方法に関し、例えばセルラ－無線通信システムに適用して好適なものである。

背景技術

従来、セルラ－無線通信システムにおいては、通信サービスを提供するエリアを所望の大きさのセルに分割して当該セル内にそれぞれ親局としての基地局を設置し、子局としての携帯電話機が通信状態の最も良好と思われる基地局と無線通信するようになされている。

このようなセルラ－無線通信システムにおいては、実際の通信を行う場合、基地局の近傍に存在して受信感度の優れた携帯電話機に対してはデータ誤り率が低いと考えられるので、高伝送速度で伝送可能な変調方式を選定し、基地局から比較的離れた位置に存在して受信感度の劣る携帯電話機に対してはデータ誤り率が高いと考えられるので、データ信頼性の高い低伝送速度の変調方式を選定することにより、受信感度に応じた適応変調を行うようになされている。

ところでかかる構成の従来のセルラ－無線通信システムにおいては、基地局及び携帯電話機間で、通話データの他にもストリーミングデータ、動画像のダウンロードデータ又は電子メール等のテキストデータの多種類に渡ってやり取りしていることが多い。

しかしながら従来のセルラ－無線通信システムにおいては、例えば携帯電話機が受信感度の優れた位置に存在する場合であっても、データ種類によってはデータ信頼性が必要とされないときがあり、携帯電話機が受信感度の劣る位置に存在する場合であっても、データ種類によってはデータ信頼性が必要とされるときも

ある。

このような状況下であっても、従来のセルラー無線通信システムにおいては、あくまで携帯電話機の受信感度にのみ基づいて変調方式を一義的に選定しているだけであるので、必ずしもデータの種類の応じたデータ通信品質を保証し得ていないという問題があった。

発明の開示

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、送信すべきデータの種類の応じたデータ通信品質を保証し得るデータ通信制御システム、送信機及び送信方法を提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明においては、データを送信する送信機と、当該送信機から所定の通信路を経てデータを受信する受信機との間におけるデータ通信品質を制御するデータ通信制御システムにおいて、送信機から受信した受信データに基づいて通信路における受信感度を推定し、その推定結果を送信機へ通知する受信機と、当該受信機から通知された推定結果及び受信装置へ送信すべきデータの種類の応じた変調方式を選定し、当該変調方式で当該データを変調して送信することによりデータ通信品質を適応的に制御する送信機とを設けるようにする。

受信機から通知された受信感度及び当該受信機へ送信すべきデータの種類の応じた変調方式を選定して用いるようにしたことにより、受信機が要求するであろうと予測したデータ通信品質でデータを変調して送信することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態におけるセルラー無線通信システムの構成を示す略線的ブロック図である。

図2は、携帯電話機の回路構成を示す略線的ブロック図である。

図3は、基地局の回路構成を示す略線的ブロック図である。

図 4 は、モードに応じた符号化変調方式を示す略線図である。

図 5 は、変調方式の特徴の説明に供する略線図である。

図 6 は、受信品質推定結果データの内容を示す略線図である。

図 7 は、受信品質推定値に基づいて符号化変調方式を選択する際の基準の一例を示す略線図である。

図 8 は、適応符号化変調部の回路構成を示す略線的ブロック図である。

図 9 は、受信品質推定値及びデータ種類に応じた通信処理手順を示すフローチャートである。

図 10 は、伝送効率を示す特性曲線図である。

図 11 は、ビットエラーレートを示す特性曲線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

(1) セルラー無線通信システムの全体構成

図 1 において、1 は全体として本発明におけるデータ通信制御システムとしてのセルラー無線通信システムを示し、所望の大きさ分割されたセル内に設定された親局としての基地局 2 と子局としての携帯電話機 3 とによって構成されており、当該基地局 2 及び携帯電話機 3 間で通話データ、ストリーミングデータ、動画像のダウンロードデータ又は電子メール等のテキストデータをやり取りするようになされている。

(1-1) 携帯電話機の回路構成

図 2 に示すように携帯電話機 3 は、基地局 2 からの送信信号をアンテナ 10 を介して受信し、これを受信信号 D1 として送受信共用部 11 を介して逆拡散部 12 へ送出する。

逆拡散部 12 は、受信信号 D1 に対して例えば直接拡散方式のスペクトラム逆拡散処理を施し、その結果得られる制御チャネルデータ D2 を制御データ復調復号部 13 へ送出すると共に、ユーザチャネルデータ D3 をデータ復調復号部 15

及び受信品質推定部 1 6 へ送出する。

制御データ復調復号部 1 3 は、制御チャネルデータ D 2 に対して復調処理を施した後、さらに復号処理を施すことによって制御データ D 4 を復元し、これを CPU (Central Processing Unit) 構成でなる制御部 1 4 へ送出する。

制御部 1 4 は、制御データ D 4 に応じてデータ復調復号部 1 5 におけるデータ復調復号化方式を指示するためのモード指示信号 D 5 を当該データ復調復号部 1 5 へ送出する。

具体的には、制御部 1 4 は制御データ D 4 に応じて復調処理方式、復号処理方式を決定し、当該決定した復調処理方式、復号処理方式の種類をモード指示信号 D 5 として出力するようになされている。

データ復調復号部 1 5 は、モード指示信号 D 5 に応じた復調処理方式、復号処理方式でユーザチャネルデータ D 3 を復調処理及び復号化処理することにより受信データ D 6 を復元するようになされている。

受信品質推定部 1 6 は、逆拡散部 1 2 から供給されたユーザチャネルデータ D 3 に対して時分割多重されたパイロットシンボル若しくはユーザチャネルデータ D 3 と並列して送信されるパイロットチャネルシンボルに基づいて雑音対信号電力比を求め、これを伝播路における受信感度を示す 3 ビットの信品質推定結果データ D 6 として受信品質ビット挿入部 1 7 へ送出する。

ここで受信品質推定部 1 6 は、ユーザチャネルデータ D 3 の有無に係わらず、パイロットシンボルやパイロットチャネルシンボルに基づいて周期的（例えば 1 フレーム毎）に雑音対信号電力比を求めており、これにより受信品質推定結果データ D 6 を周期的に基地局 2 へフィードバックし得るようになされている。

受信品質ビット挿入部 1 7 は、基地局 2 へ送信すべき例えば通話データやテキストデータ等を符号化部 2 0 によって符号化することにより得られた端末送信データ D 7 に対して 3 ビットの受信品質推定結果データ D 6 を挿入することにより端末送信データ D 8 を生成し、これを変調部 1 8 へ送出する。

ここで受信品質推定部 16 は、3 ビット量子化による 3 ビット構成の受信品質推定結果データ D 6 を生成するようになされており、これにより受信品質ビット挿入部 17 で生成するフレーム単位の端末送信データ D 8 のうち端末送信データ D 7 に相当する実データ量が当該受信品質推定結果データ D 6 のデータ量によって少なくなることを極力低減するようになされている。従って 4 ビット量子化することは、端末送信データ D 8 のうち端末送信データ D 7 の実データ量が低減されてしまうので好ましくない。

変調部 18 は、端末送信データ D 8 に対して例えば QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 変調処理を施し、その結果得られる変調データ D 9 を拡散部 19 へ送出する。拡散部 19 は、変調データ D 9 に対して直接拡散方式によるスペクトラム拡散処理を施し、その結果得られる端末送信信号 D 10 を送受信共用部 11 からアンテナ 10 を介して基地局 2 へ送信する。

(1-2) 基地局の回路構成

図 3 に示すように基地局 2 は、携帯電話機 3 から送信された端末送信信号 D 10 をアンテナ 24 を介して受信し、これを端末受信信号 D 11 として送受信共用部 23 を介して逆拡散部 27 へ送出する。

逆拡散部 27 は、端末受信信号 D 11 に対して携帯電話機 3 と同様に直接拡散方式のスペクトラム逆拡散処理を施し、その結果得られる端末受信データ D 12 を復調部 28 へ送出する。

復調部 28 は、端末受信データ D 12 に対して QPSK 復調処理を施すことによって携帯電話機 3 の端末送信データ D 8 に相当する端末受信データ D 13 を復元し、これを受信品質ビット抽出部 29 及び受信ユーザデータ抽出部 33 へ送出する。

受信ユーザデータ抽出部 33 は、端末受信データ D 13 のうち受信ユーザデータ D 33 を抽出し、これを復号部 34 へ送出する。復号部 34 は、受信ユーザデータ D 33 を復号し、後段の回路 (図示せず) へ送出する。

受信品質ビット抽出部 29 は、端末受信データ D13 のうち 3 ビットで表された受信品質推定結果データ D6 に相当する受信品質推定結果データ D14 を抽出し、これを制御部 40 の受信品質補正部 30 へ送出する。

一方、基地局 2 は携帯電話機 3 からの要求に応じて送信すべき送信信号 D15 を適応符号化変調部 21 及びデータ種類判定部 32 へ入力する。データ種類判定部 32 では、送信信号 D15 が通話データ、ストリーミングデータ、動画像のダウンロードデータ又は電子メール等のテキストデータのいずれであるかを判定し、その判定結果をデータ種類判定結果信号 D16 として制御部 40 の受信品質補正部 30 へ送出する。

受信品質補正部 30 は、受信品質ビット抽出部 29 から供給された受信品質推定結果データ D14 及びデータ種類判定部 32 から供給されたデータ種類判定結果信号 D16 に基づいて当該受信品質推定結果データ D14 の受信品質推定値を補正するようになされており、その補正結果を補正結果データ D17 として CPU 構成の選択部 31 へ送出するようになされている。

選択部 31 は、受信品質補正部 30 から供給された補正結果データ D17 に基づいて適応符号化変調部 21 における符号化変調方式を選択し、その選択した符号化変調方式を指定する符号化変調モード指定信号 D18 を適応符号化変調部 21 及び制御データ生成部 25 へ送出する。

ここで図 4 に示すように、適応符号化変調部 21 において選択可能な符号化変調方式としてはモード 0、モード 1 及びモード 2 の 3 種類が存在し、符号化変調モード指定信号 D18 によりモード 0 が指定された場合には入力データ 1 ビットに対して冗長ビットが 1 ビット付加される $R = 1/2$ 符号化方式及び QPSK 変調方式の組合せを用い、モード 1 が指定された場合には入力データ 1 ビットに対して冗長ビットが 1 ビット付加される $R = 1/2$ 符号化方式及び 16-QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 変調方式の組合せを用い、モード 2 が指定された場合には入力データ 3 ビットに対して冗長ビットが 1 ビット付加される $R = 3/4$ 符号化方式及び 16-QAM 変調方式

の組合せを用いるようになされている。

この場合、図5 (A) に示すようにQ P S K変調方式では符号化された2ビットデータを1シンボルにマッピングし、図5 (B) に示すように16-QAM変調方式では4ビットデータを1シンボルにマッピングするようになされており、送信可能なシンボルレートを一定にした場合には実際に送信可能なデータ量はQ P S K変調方式よりも16-QAM変調方式の方が多くなる。

しかしながら16-QAM変調方式では、Q P S K変調方式と比較した場合に各シンボル間の距離が短くなるので、シンボル判定を誤る可能性が高くなる分だけ雑音耐久特性が悪くなるという特徴を有する。

すなわちデータ転送量の関係としては、 $R = 1/2$ 符号化方式及びQ P S K変調方式、 $R = 1/2$ の符号化方式及び16-QAM変調方式、 $R = 3/4$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の順番でデータ転送量が次第に多くなる。

また雑音耐久特性の関係としては、 $R = 3/4$ の符号化方式及び16-QAM変調方式、 $R = 1/2$ の符号化方式及び16-QAM変調方式、 $R = 1/2$ 符号化方式及びQ P S K変調方式の順番で雑音耐久特性が次第に良くなる。

従って選択部31は、受信品質補正部30から供給された補正結果データD17に基づいて基地局2から携帯電話機3までの伝播路の通信特性が良好であると判断した場合には、データ転送量の多い符号化変調方式を選択し、伝播路の通信特性が劣悪であると判断した場合には、データ転送量の抑圧した雑音耐久特性の優れた符号化変調方式を選択することにより、データ誤り特性を向上し得るようになされている。

實際上、図6に示すように受信品質推定結果データD14は、3ビット構成のデータであるため、受信品質推定値のダイナミックレンジが20 [dB] の場合には、受信品質推定結果データD14毎に2.5 [dB] の幅を持った値をそれぞれ示すことになる。

なお受信品質推定結果データD14は、-20.0 [dB] であるときが伝播路の通信品質が最も劣悪であり、0 [dB] であるときが伝播路の通信品質が最

も良好であることを示している。

例えば受信品質推定結果データD14が「000」であった場合、受信品質推定値が -17.6 [dB] \sim -20.0 [dB] の範囲であることを示し、受信品質推定結果データD14が「001」であった場合、受信品質推定値が -15.1 [dB] \sim -17.5 [dB] の範囲であることを示し、以下同様にして「111」まで8種類の受信品質推定結果データD14が 2.5 [dB] の幅を持った受信品質推定値として示されている。

このように受信品質推定結果データD14は3ビット構成であるために 2.5 [dB] の幅を持った受信品質推定値となり、このままでは選択部31が当該受信品質推定値を特定することができないので、 2.5 [dB] の幅の中心値を受信品質推定結果データD14に対応した受信品質推定値として認識するようになされている。

すなわち選択部31は、例えば受信品質推定結果データD14が「000」であった場合、 -17.6 [dB] \sim -20.0 [dB] の範囲の中心値である -18.75 [dB] を受信品質推定値として認識するようになされている。

ところで受信品質補正部30では、補正結果データD17を生成する際に、データ種類判定部32から供給されたデータ種類判定結果信号D16を考慮して補正結果データD17を生成するようになされている。

すなわち受信品質補正部30は、補正結果データD17を生成するに当って、受信品質ビット抽出部29から供給された受信品質推定結果データD14に対して送信信号D15のデータ種類に応じた重み付けを行うことにより、当該受信品質推定結果データD14をデータ種類に応じて補正するようになされている。

實際上、受信品質補正部30はデータ種類判定結果信号D16に基づいて送信信号D15が例えば通話データやストリーミングデータ等のデータ信頼性を最重要視する場合には、データ信頼性の高い符号化変調方式を選択すべく受信品質推定結果データD14における受信品質推定値を 2.5 [dB] の幅の中心値から劣悪な方へシフトする補正を行う。

これに対して受信品質補正部30は、データ種類判定結果信号D16に基づいて送信信号D15が例えば電子メール等のテキストデータや静止画データ等の通話データ等よりもデータ信頼性を必要としない場合には、多少のデータ誤りがあったとしてもデータ転送量の多い高伝送速度の符号化変調方式を選択すべく受信品質推定結果データD14における受信品質推定値を2.5 [dB]の幅の中心値から良好な方へシフトする補正を行う。

實際上、受信品質補正部30は送信すべき送信信号D15のデータ種類に応じた優先度Data_Qos（プライオリティ）を付けて、次式

$$\text{Mapping_SIR} = \text{under_limit} + \Delta q \cdot \text{report_value} + \Delta q / N \cdot \text{Data_Qos} \quad \dots\dots (1)$$

に従って受信品質推定結果データD14における受信品質推定値を補正するようになされている。

ここでMapping_SIRとは、重み付けすることにより得られた補正值であり、under_limitとは量子化ダイナミックレンジにおける下限値（-20.0 [dB]）のことであり、 Δq とは量子化ステップ幅（この場合は2.5 [dB]）のことであり、report_valueとは受信品質推定結果データD14における受信品質推定値であり、Data_Qosとは送信信号D15におけるデータ種類の優先度に応じて設定された値のことである。

report_valueとして示される受信品質推定結果データD14における受信品質推定値は、「000」～「111」までの8種類存在し、「000」=「0」、「001」=「1」、「010」=「2」……「111」=「8」として2進数から10進数に変換した後、(1)式に代入されるようになされている。

またData_Qosとして設定される値としては、優先度に応じて通話データが「0」、ストリーミングデータが「1」、動画像のダウンロードデータが「2」、電子メールのテキストデータが「3」と設定されている。すなわち、この

場合通話データがデータ信頼性を最も必要とするために最も優先度が高く設定され、電子メールのテキストデータが最も優先度が低く設定されることになる。

例えば、受信品質推定結果データD14が「001」（この場合の選択部31が認識する補正前の受信品質推定値としては、 -16.25 [dB]）であるが、送信すべき送信信号D15のデータ種類が優先度「0」の通話データである場合、受信品質補正部30は（1）式に従って重み付けを施すことにより、 -17.50 [dB]の補正值（Mapping_SIR）を得ることができる。

このように受信品質補正部30は、送信信号D15のデータ種類が優先度「0」の通話データである場合、（1）式に従って重み付け処理を施すことにより、結果的に選択部31でデータ信頼性の高い符号化変調方式を選択させるべく受信品質推定結果データD14における受信品質推定値を 2.5 [dB]の幅の中心値から劣悪な方へシフトする補正を行ったことになる。

同様に受信品質推定結果データD14が「001」（この場合の選択部31が認識する補正前の受信品質推定値としては、 -16.25 [dB]）であるが、送信すべき送信信号D15のデータ種類が優先度「3」のテキストデータである場合、選択部31は通話データよりも高いデータ信頼性を必要としていないので、（1）式に従って重み付けを施すことにより、 -15.625 [dB]の補正值（Mapping_SIR）を得ることができる。

この場合も受信品質補正部30は、送信信号D15のデータ種類が優先度「3」のテキストデータである場合、（1）式に従って重み付け処理を施すことにより、結果的に選択部31でデータ転送量の多い高伝送速度の符号化変調方式を選択させるべく受信品質推定結果データD14における受信品質推定値を 2.5 [dB]の幅の中心値から良好な方へシフトする補正を行ったことになる。

これにより選択部31は、（1）式に従って重み付け処理を施すことにより得られた補正結果データD17に応じて符号化変調方式を選択するが、その際、図7に示すように例えば当該補正值が -17 [dB]以下であるときにはモード0の $R = 1/2$ 符号化方式及びQPSK変調方式の組合せを選択し、当該補正值が

−17 [dB] を超え−6 [dB] 以下であるときにはモード1の $R=1/2$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の組合せを選択し、当該補正值が−6 [dB] を超えるときにはモード2の $R=3/4$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の組合せを選択するようになされている。

従って選択部31は、上述したように受信品質推定結果データD14が「001」（この場合の補正前の受信品質推定値としては、−16.25 [dB]）であるときには、本来モード1の $R=1/2$ 符号化方式及び16-QAM変調方式を選択してしまうことになるが、送信すべき送信信号D15のデータ種類が優先度「0」の通話データである場合、（1）式に従って重み付けを施すことにより得られた−17.50 [dB]の補正結果データD17に応じたモード0の $R=1/2$ 符号化方式及びQPSK変調方式を選択することになる。

これにより選択部31は、優先度の高い通話データであってデータ誤りを少なく伝送しようとした場合に、受信品質補正部30から供給された補正結果データD17（−17.50 [dB]）を基準にしてデータ信頼性の高いモード0の $R=1/2$ 符号化方式及びQPSK変調方式を選択することができるので、受信感度のみならず送信信号D15のデータ種類に応じた最適な符号化変調方式を変調モード指定信号D18によって適応符号化変調部21へ指示し得るようになされている。

図8に示すように適応符号化変調部21は、選択部31からの変調モード指定信号D18に応じてスイッチ回路35及び36の接続先を切り換えるようになされている。

これにより適応符号化変調部21は、変調モード指定信号D18に応じて符号化回路37及びQPSK変調回路38を選択した場合には、モード0の $R=1/2$ 符号化方式及びQPSK変調方式の組合せに従った符号化変調処理を実行し、変調モード指定信号D18に基づいて符号化回路39及び16-QAM変調回路40を選択した場合には、モード1の $R=1/2$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の組合せに従った符号化変調処理を実行し、変調モード指定信号D18に

基づいて符号化回路 4 1 及び 1 6 - Q A M 変調回路 4 2 を選択した場合には、モード 2 の $R = 3 / 4$ 符号化方式及び 1 6 - Q A M 変調方式の組合せに従った符号化変調処理を実行するようになされている。

その結果、適応符号化変調部 2 1 は、送信信号 D 1 5 に対して変調モード指定信号 D 1 8 に応じた符号化変調処理を適宜施すことにより送信データ D 2 0 を生成し、これを拡散部 2 2 へ送出する。

また選択部 3 1 は、変調モード指定信号 D 1 8 を制御データ生成部 2 5 に対しても送出しており、当該変調モード指定信号 D 1 8 によって適応符号化変調部 2 1 へ指示した符号化変調方式を携帯電話機 3 へ通知するためのメッセージを生成するようになされている。

すなわち制御データ生成部 2 5 は、当該基地局 2 で用いた符号化変調方式を携帯電話機 3 へ通知するためのメッセージを制御データ D 2 1 として生成し、これを符号化変調部 2 6 へ送出する。

符号化変調部 2 6 は、制御データ 2 1 に対してデフォルトとして予め定められた所定の符号化変調処理を施し、その結果得られる制御変調データ D 2 2 を拡散部 2 2 へ送出する。

ここで制御変調データ D 2 2 は、基地局 2 及び携帯電話機 3 との間で制御チャネルを介して授受されるものであり、携帯電話機 3 で受信する電力が一定となるように 1 フレーム毎 (0. 6 6 7 [m s e c]) に送信電力が制御されている。

拡散部 2 2 は、制御変調データ D 2 2 に対して直接拡散方式のスペクトラム拡散処理を施し、その結果得られる制御チャネル拡散データ D 2 3 を送受信共用部 2 3 及びアンテナ 2 4 を介して制御チャネルにおける制御メッセージデータ D 2 4 として携帯電話機 3 へ送信する。

これにより携帯電話機 3 (図 2) は、制御メッセージデータ D 2 4 を受信して逆拡散処理、復調復号化処理することにより、基地局 2 の適応符号化変調部 2 1 によって行われた符号化変調方式を示す制御チャネルデータ D 4 を復元し、基地局 2 の符号化変調方式に対応した復調復号化方式を予めデータ復調復号部 1 5 に

対してモード指示信号D 5として指示することができる。

その後、拡散部 2 2は適応符号化変調部 2 1から供給された送信データD 2 0に対しても直接拡散方式のスペクトラム拡散処理を施し、その結果得られるユーザチャネル拡散データD 2 5を送受信共用部 2 3及びアンテナ 2 4を介してユーザチャネルデータD 2 6として携帯電話機 3へ送信するようになされている。

(1-3) 受信品質推定値及びデータ種類に応じた通信処理手順

すなわちセルラー無線通信システム 1では、図 9に示すようなシーケンスチャートに従って上述の受信品質推定値及びデータ種類に応じた通信処理手順を実行するようになされており、まずステップS P 1において携帯電話機 3は受信品質推定部 1 6で推定した伝播路における雑音対信号電力比を受信品質推定結果データD 6としてフレーム単位で基地局 2へ通知し、次のステップS P 2へ移る。

これに対してステップS P 1 1において基地局 2は、携帯電話機 3から受信した端末送信信号D 1 0の復調結果から受信品質推定値を抽出し、次のステップS P 1 2へ移る。

ステップS P 1 2において基地局 2は、データ種類判別部 3 2によって送信信号D 1 5のデータ種類が通話データ、ストリーミングデータ、動画像のダウンロードデータ又は電子メールのテキストデータのいずれであるかを判別する処理を実行し、次のステップS P 1 3へ移る。

ステップS P 1 3において基地局 2は、送信信号D 1 5のデータ種類を判別し得たか否かを判定する。ここで否定結果が得られると、このことはデータ種類に応じた優先度を確認できておらず、このままでは(1)式に基づいてデータ種類に応じた受信品質推定値の重み付け処理を施すことによる補正を実行し得ないことを表しており、このとき基地局 2はデータ種類を判別できるまでステップS P 1 2へ戻ってデータ種類の判別処理を行う。

これに対してステップS P 1 3で肯定結果が得られると、このことはデータ種類に応じた優先度を確認できたこと、すなわち(1)式に基づいてデータ種類に応じた受信品質推定値の補正を実行し得ることを表しており、このとき基地局 2

は次のステップS P 1 4へ移る。

ステップS P 1 4において基地局2は、(1)式に従って優先度に応じた補正結果データD 1 7を算出し、これを受信品質推定値の補正結果として得た後、次のステップS P 1 5へ移る。

ステップS P 1 5において基地局2は、図7に示した符号化変調方式の選択基準に従って補正結果データD 1 7の補正結果に応じた符号化変調方式を選択し、次のステップS P 1 6へ移る。

ステップS P 1 6において基地局2は、ステップS P 1 5で選択した符号化変調方式を示すメッセージを携帯電話機3へ通知するための変調モード指定信号D 1 8として生成し、所定の符号化変調処理を施した後、携帯電話機3へ通知し、次のステップS P 1 7へ移る。

一方ステップS P 2において携帯電話機3は、基地局2からの通知により、これ以降送信されてくるユーザチャネルデータD 2 6の符号化変調方式に対応した復調復号化方式を認識した後、次のステップS P 3へ移る。

またステップS P 1 7において基地局2は、ステップS P 1 5で選択した符号化変調方式により送信信号D 1 5に対して符号化変調処理を施した後に携帯電話機3へ送信し、ステップS P 1 1へ戻る。

ステップS P 3において携帯電話機3は、ステップS P 2で認識した復調復号化方式に従ってデータ復元処理を実行し、ステップS P 1へ戻る。

このようにセルラー無線通信システム1では、携帯電話機3が0.667[msec]毎(1フレーム毎)にステップS P 1で推定した受信品質推定値を基地局2へ通知するようになされているので、上述のシーケンスチャートに従った通信処理手順を1フレーム単位で繰り返し実行することにより、瞬時的な伝播路における受信品質の低下に対してもリアルタイムにかつ柔軟に対応し得るようになされている。

その結果、図10に示すように、受信品質(横軸)に応じた伝送効率すなわちスループット(縦軸)については、基地局2の意向としてデータ誤り特性を向上

させること、すなわち雑音耐久特性の向上を主目的として符号化変調方式を選択するようになされているので、従来の通信処理手順を実行しない場合若しくは優先度の低い（例えば電子メール等のテキストデータ）送信信号D 1 5を送信する場合と、最終的には殆ど差のない結果となる。

しかしながら図1 1に示すように、受信品質（横軸）に応じた受信特性すなわちビットエラーレート（縦軸）については、従来の通信処理手順を実行しない場合若しくは優先度の低い（例えば電子メール等のテキストデータ）送信信号D 1 5を送信する場合と比較すると、格段的にビットエラーレートが低減された結果となる。

（２）動作及び効果

以上の構成において、基地局2は携帯電話機3から通知された受信品質推定値に対して、送信信号D 1 5のデータ種類に対応付けられた優先度に基づく所定の重み付け処理を施すことにより当該受信品質推定値を補正する。

そして基地局2は、受信品質推定値の補正結果及び符号化変調方式の選択基準（図7）に従って、適応符号化変調部2 1における符号化変調方式をモード0の $R = 1 / 2$ 符号化方式及びQPSK変調方式の組合せ、モード1の $R = 1 / 2$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の組合せ又はモード2の $R = 3 / 4$ 符号化方式及び16-QAM変調方式の組合せの中から選択する。

従って基地局2は、補正前の受信品質推定値がモード0、モード1又はモード2の境目近傍付近の値でないときには符号化変調方式の選択結果に差はないが、境目近傍付近の値であるときには補正結果の値によって符号化変調方式の選択結果が変わるので、当然そのことによるビットエラーレートについても格段に差が出ることになる。

このように基地局2は、補正前の受信品質推定値が符号化変調方式を選択する際の判断基準となる境目近傍付近の値であるときに、優先度の高いデータ種類であると認識したときには、受信品質推定値を劣悪な方へシフトした補正結果に応じて符号化変調方式を選択することになるので、一段と確実にビットエラーレ

トを低減させることができる。

また基地局 2 は、携帯電話機 3 から通知された受信品質推定値及び当該携帯電話機 3 へ送信すべき送信信号 D 1 5 のデータ種類に対応付けられた優先度に基づいて当該受信品質推定値を補正し、その補正結果に応じて選択した符号化変調方式で符号化変調処理を施すことにより、携帯電話機 3 のユーザに対して何か特別な操作を強いることなくユーザが希望するであろうデータ種類に応じた最適なデータ通信品質を確実に保証することができる。

以上の構成によれば、セルラー無線通信システム 1 の基地局 2 は、携帯電話機 3 から通知された受信品質推定値及び送信すべき送信信号 D 1 5 のデータ種類に応じて当該受信品質推定値を補正し、その補正結果及び符号化変調方式の選択基準（図 7）に従って適応符号化変調部 2 1 における符号化変調方式を選択することにより、当該符号化変調方式の選択の幅を広げることができ、かくしてユーザが希望するであろうデータ種類に応じた最適なデータ通信品質を確実に保証することができる。

（3）他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、送信機としての基地局 2 における受信手段としてのアンテナ 2 4、送受信共用部 2 3、逆拡散部 2 7、復調部 2 8 及び受信品質ビット抽出部 2 9 を介して受信品質推定値を抽出し、制御手段としての制御部 4 0 における受信品質補正部 3 0 を介して（1）式に基づきデータ信頼性を高めることを主目的とする重み付けを行うことにより当該受信品質推定値を補正するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、データ伝送速度を向上させることを主目的とする重み付け、すなわち受信品質推定値を実施の形態とは逆方向（劣悪な方へシフトするときには良好な方へシフトし、良好な方へシフトするときには劣悪な方へシフトする）へシフトすることにより受信品質推定値を補正するようにしても良い。

また上述の形態においては、選択可能な符号化変調方式として設定したモード 0、モード 1 又はモード 2 の 3 種類の中からいずれかの符号化変調方式を選択す

るようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、5種類や10種類でも良く、また変調方式もQPSK変調方式や16-QAM変調方式に限る必要はなくASK (Amplitude Shift Keying)、FSK (Frequency Shift Keying)、PSK (Phase Shift Keying)、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、MSK (Minimum Shift Keying) 等の他の種々の変調方式を用いるようにしても良い。

さらに上述の実施の形態においては、受信品質推定結果データD14を3ビットで表すようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、フレーム単位で同時に送信される実データ量との関係で2ビット又は4ビット等の他の種々のビット数で表すようにしても良い。3ビット以上で表した場合には、受信品質推定値を一段と正確に基地局2へ通知することができる。

さらに上述の実施の形態においては、受信機として携帯電話機3を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、無線通信機能を有するPDA (Personal Digital Assistant) やパーソナルコンピュータ等の他の種々の受信機を用いるようにしても良い。

上述のように本発明によれば、受信機から通知された受信感度及び当該受信機へ送信すべきデータの種類に応じた変調方式を選定して用いるようにしたことにより、受信機が要求するであろうと予測したデータ通信品質でデータを変調して送信することができ、かくして送信すべきデータの種類に応じたデータ通信品質を保証し得るデータ通信制御システム、送信機及び送信方法を実現することができる。

産業上の利用の可能性

本発明のデータ通信制御システム、送信機及び送信方法は、例えば基地局及び携帯電話機によって構築されるセルラー方式を採用した各種移動体通信システムに適用される。

請 求 の 範 囲

1. データを送信する送信機と、当該送信機から所定の通信路を経て上記データを受信する受信機との間におけるデータ通信品質を制御するデータ通信制御システムにおいて、

上記送信機から受信した受信データに基づいて上記通信路における受信感度を推定し、その推定結果を上記送信機へ通知する上記受信機と、

上記受信機から通知された上記推定結果及び上記受信装置へ送信すべき上記データの種類に応じた変調方式を選定し、当該変調方式で当該データを変調して送信することにより上記データ通信品質を適応的に制御する上記送信機と

を具えることを特徴とするデータ通信制御システム。

2. 上記送信機は、

上記受信機へ送信すべき上記データの種類に応じて上記受信機から通知された上記受信感度に対して重み付けを行うことにより得た補正值を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ通信制御システム。

3. 上記送信機は、

上記通信品質としてデータ伝送の信頼性を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも劣悪な値となるように上記重み付けを行うことにより得た補正值を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ通信制御システム。

4. 上記送信機は、

上記通信品質としてデータ伝送速度を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも良好な値となるように上記重み付けを

行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のデータ通信制御システム。

5. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて推定された上記通信路における受信感度の推定結果を受信機から受信する受信手段と、

上記推定結果及び上記受信装置へ送信すべき上記データの種類の応じた変調方式を選定し、当該変調方式で当該データを変調して送信することにより上記データ通信品質を適応的に制御する制御手段と

を具えることを特徴とする送信機。

6. 上記制御手段は、

上記受信機へ送信すべき上記データの種類の応じて上記受信機から通知された上記推定結果の値に対して重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第 5 項に記載の送信機。

7. 上記制御手段は、

上記通信品質としてデータ伝送の信頼性を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも劣悪な値となるように上記重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第 5 項に記載の送信機。

8. 上記制御手段は、

上記通信品質としてデータ伝送速度を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも良好な値となるように上記重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第 5 項に記載の送信機。

9. 所定の通信路を経て受信した受信データに基づいて推定された上記通信路における受信感度の推定結果を受信機から受信する受信ステップと、

上記推定結果及び上記受信装置へ送信すべき上記データの種類のに応じた変調方式を選定し、当該変調方式で当該データを変調して送信することにより上記データ通信品質を適応的に制御する制御ステップと

を具えることを特徴とする送信方法。

10. 上記制御ステップでは、

上記受信機へ送信すべき上記データの種類のに応じて上記受信機から通知された上記推定結果の値に対して重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の送信方法。

11. 上記制御ステップでは、

上記通信品質としてデータ伝送の信頼性を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも劣悪な値となるように上記重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の送信方法。

12. 上記制御ステップでは、

上記通信品質としてデータ伝送速度を重視する場合には、上記受信機から通知された上記受信感度を当該受信感度よりも良好な値となるように上記重み付けを行うことにより得た補正値を上記推定結果として用いる

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の送信方法。

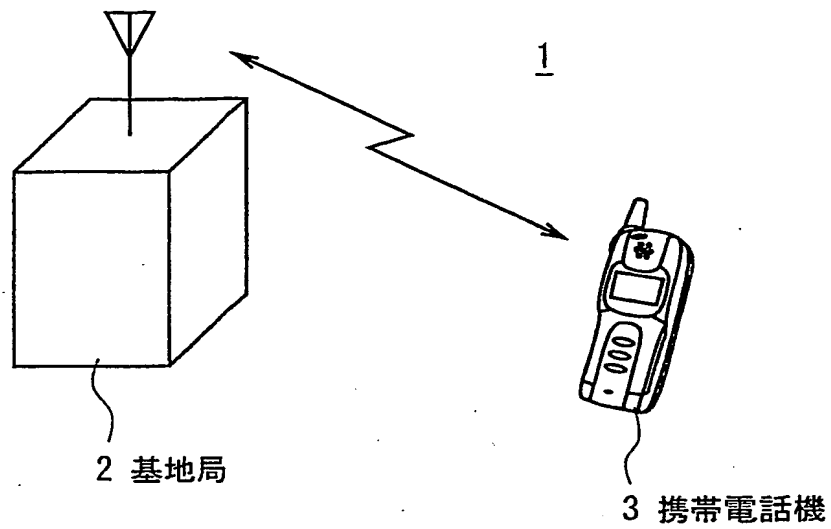


図 1

モード	符号化方式	変調方式
0	$R=1/2$	QPSK
1	$R=1/2$	16-QAM
2	$R=3/4$	16-QAM

図 4

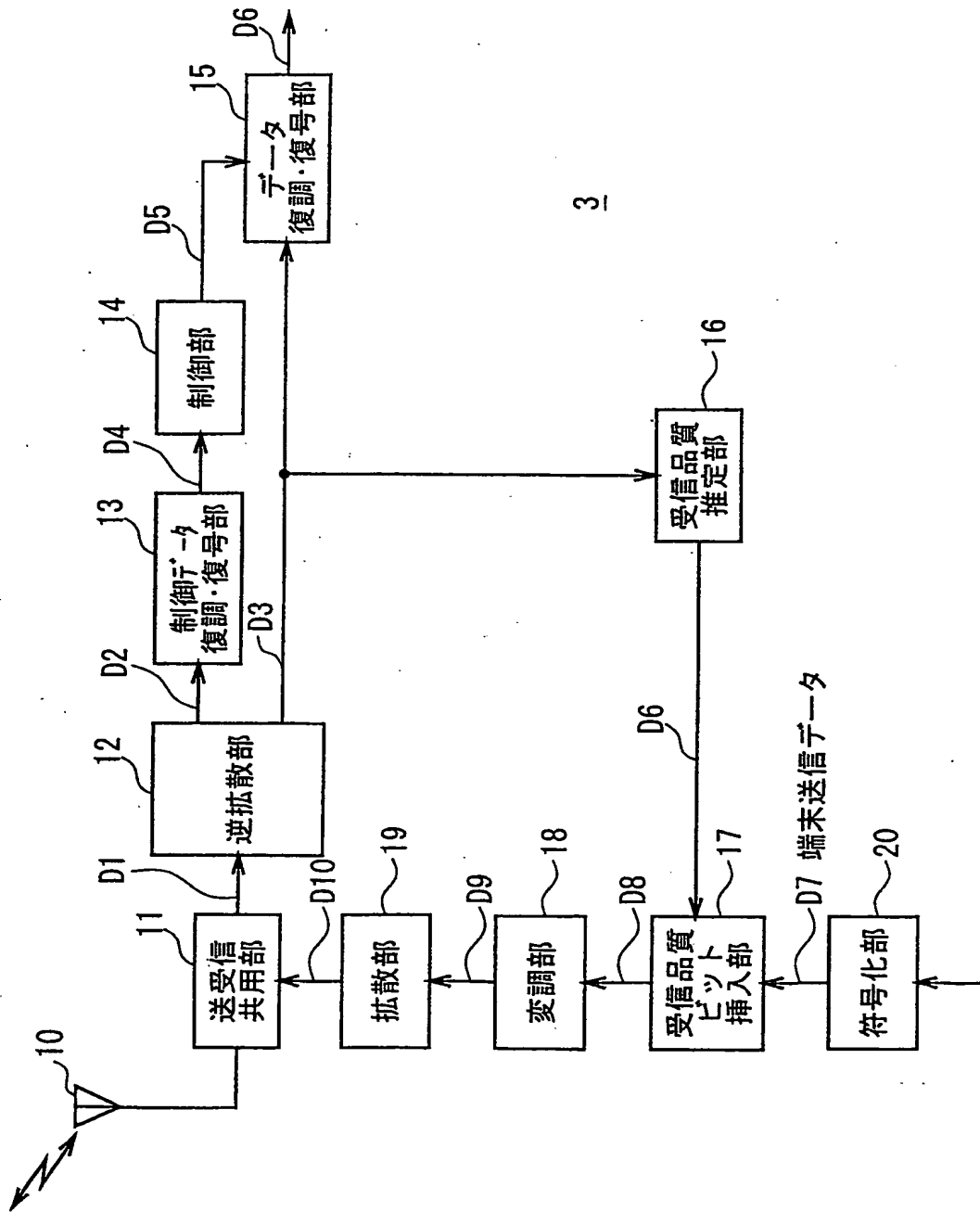


図 2

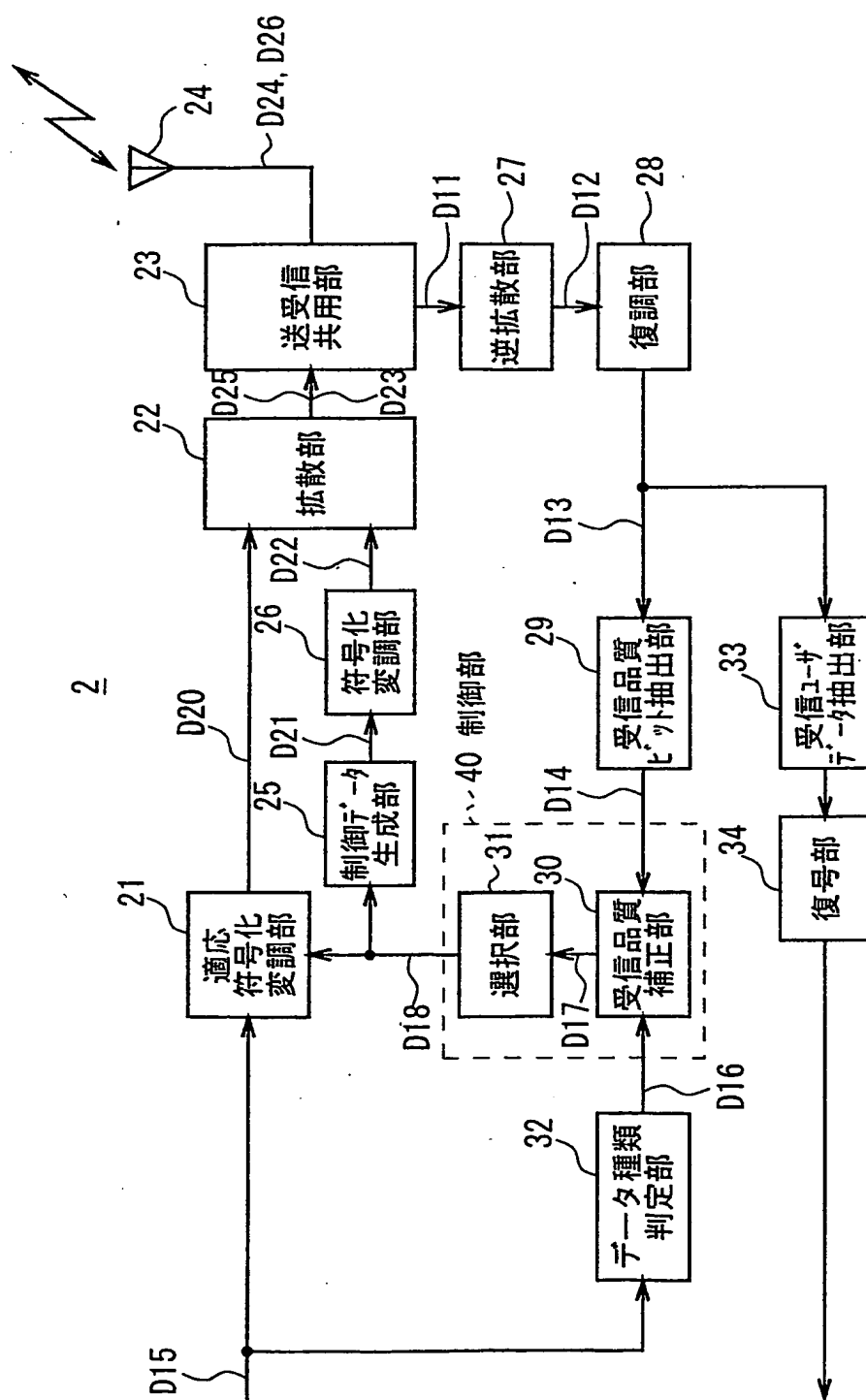
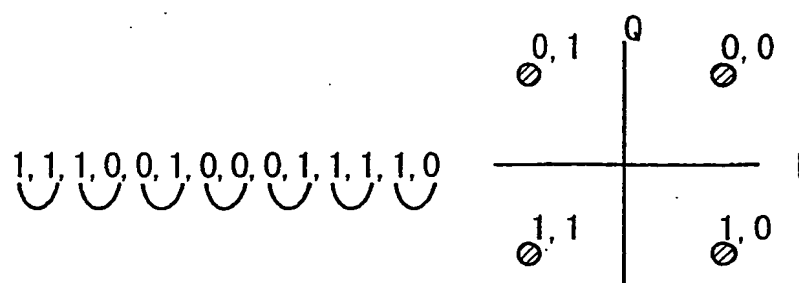
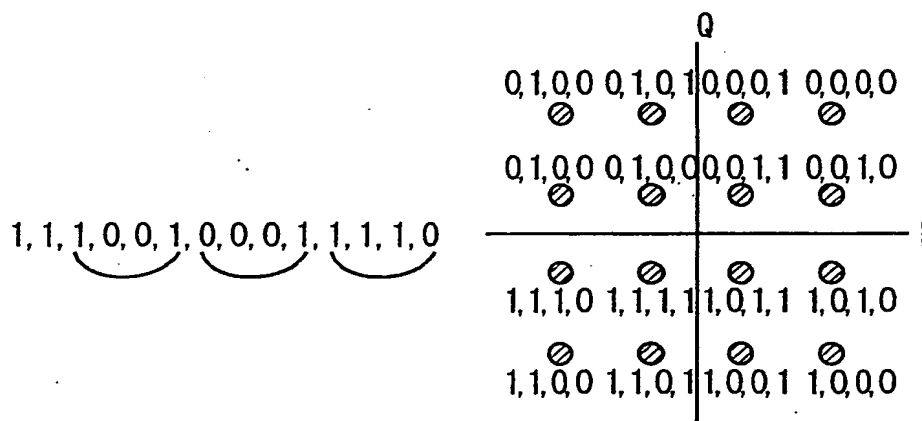


図 3



(A) QPSK変調方式



(B) 16-QAM変調方式

図 5

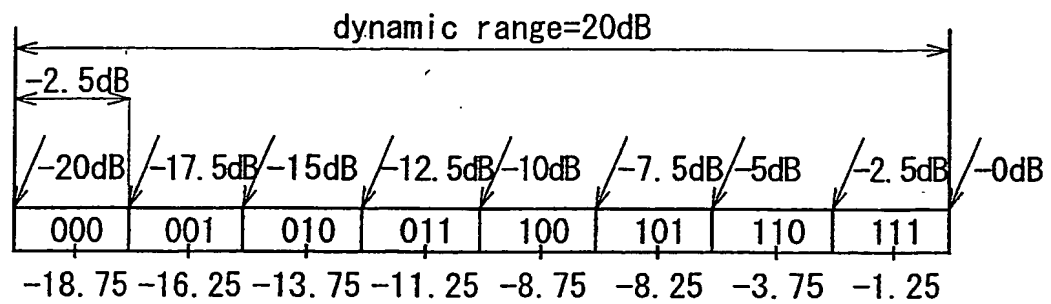


図 6

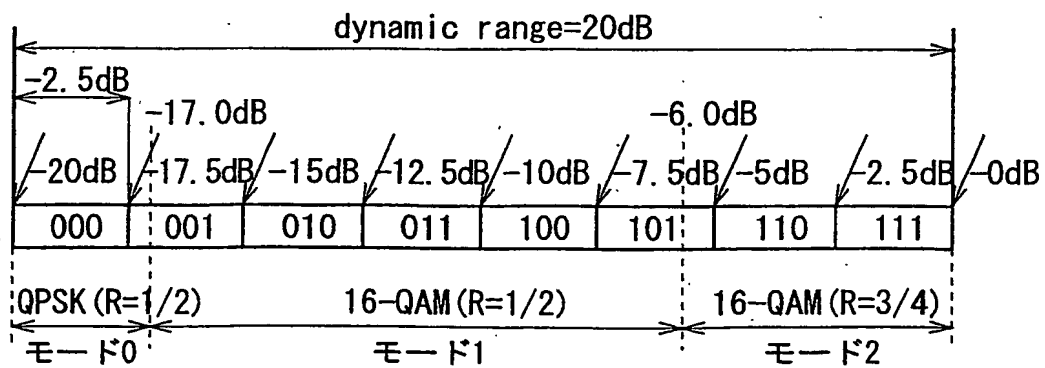


図 7

21

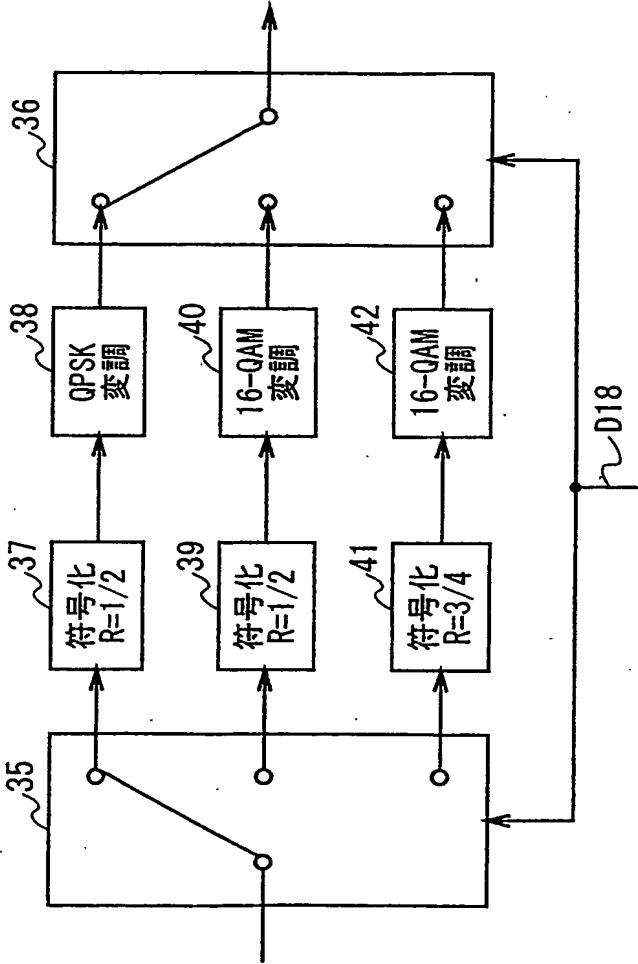


図 8

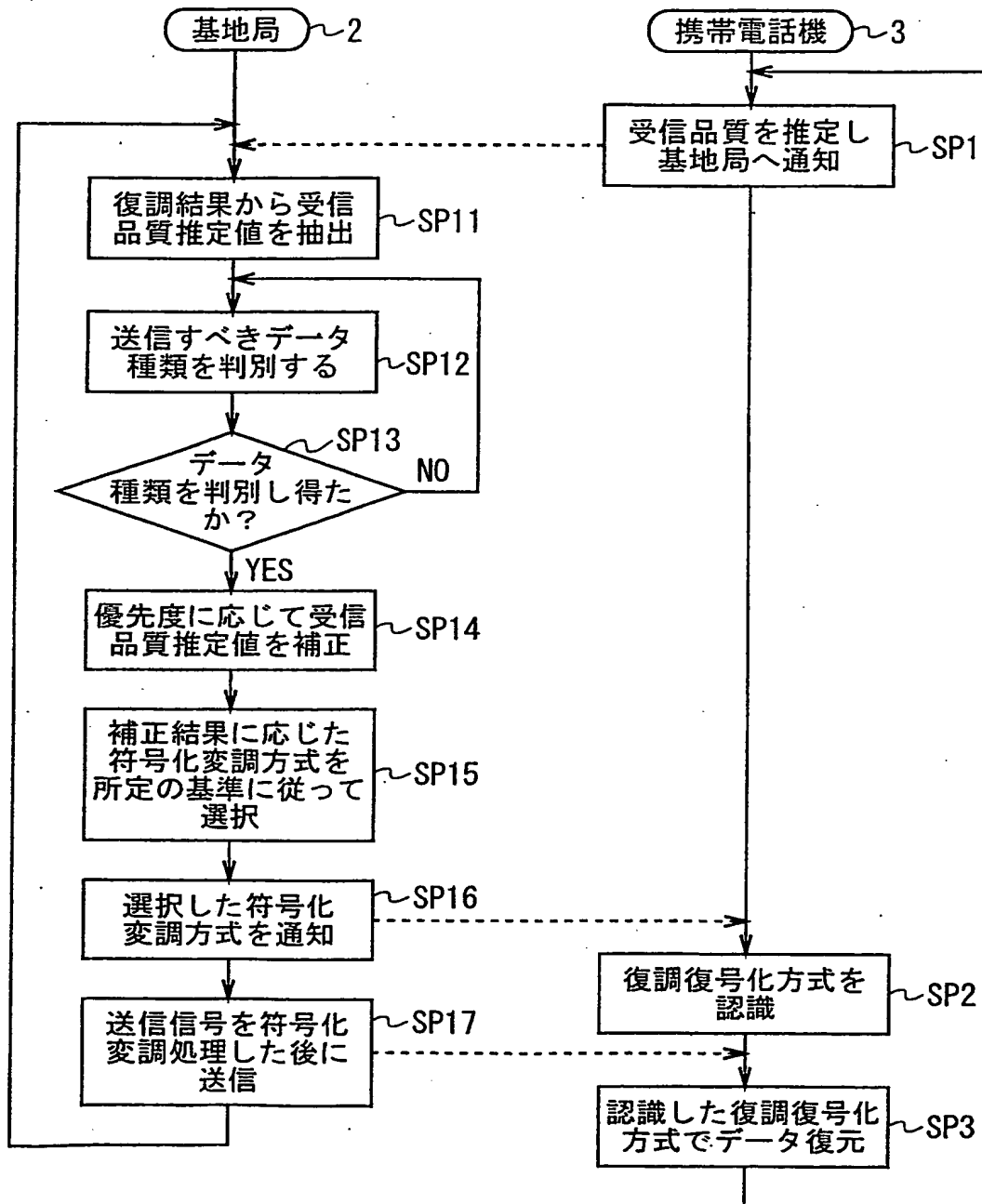


図 9

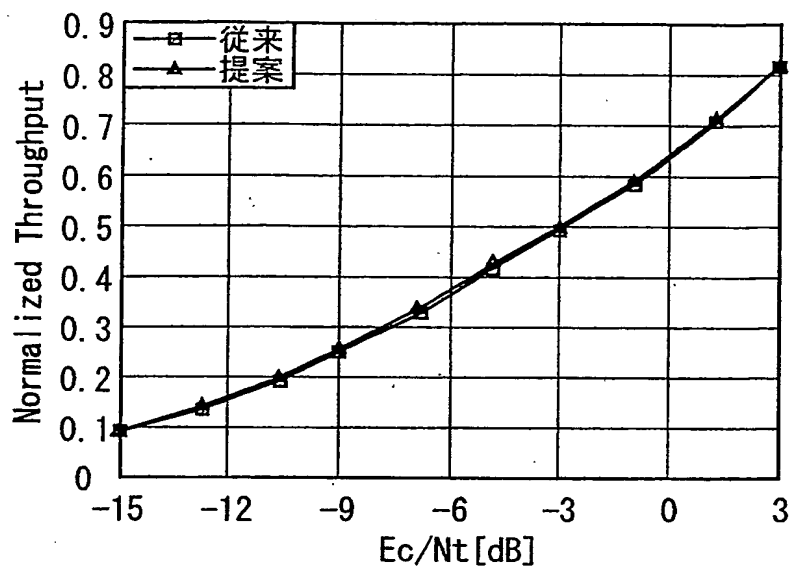


図 10

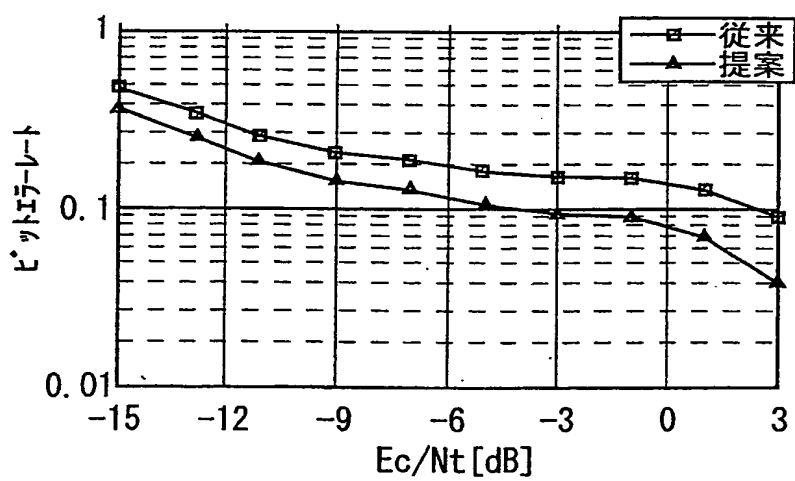


図 11

符 号 の 説 明

1 ……セルラー無線通信システム、2 ……基地局、3 ……携帯電話機、12、
27 ……逆拡散部、13 ……制御データ復調復号部、14、31 ……制御部、1
5 ……データ復調復号部、16 ……受信品質推定部、17 ……受信品質ビット挿
入部、18 ……変調部、21 ……適応符号化変調部、19、22 ……拡散部、2
5 ……制御データ変調部、26 ……符号化変調部、28 ……復調部、29 ……受
信品質ビット抽出部、30 ……受信品質補正部、32 ……データ種類判定部、3
5、36 ……スイッチ回路

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L27/00-27/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-268148 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 September, 2001 (28.09.01), Figs. 1, 2, 14; columns 20, 22, 48, 56 (Family: none)	1, 5, 9
Y	JP 2001-268148 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 September, 2001 (28.09.01), Figs. 1, 2, 14; columns 20, 22, 48, 56 (Family: none)	2-4, 6-8, 10-12
Y	JP 8-251140 A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 27 September, 1996 (27.09.96), Figs. 1, 2; columns 12 to 13 (Family: none)	2-4, 6-8, 10-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
25 December, 2002 (25.12.02)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2003 (14.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12511

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-278940 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 1990 (15.11.90), Fig. 1; page 3, upper left column, columns 11 to 15 (Family: none)	1-12
A	JP 9-135275 A (Toshiba Corp.), 20 May, 1997 (20.05.97), Fig. 1; column 32 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04L 27/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04L 27/00 - 27/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2002年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-268148 A (三菱電機株式会社) 2001. 09. 28, 第1図、第2図、第14図、本文第20欄、第22欄、第48欄、第56欄 (ファミリーなし)	1, 5, 9
Y	J P 2001-268148 A (三菱電機株式会社) 2001. 09. 28, 第1図、第2図、第14図、本文第20欄、第22欄、第48欄、第56欄 (ファミリーなし)	2-4, 6-8, 10-12
Y	J P 8-251140 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 1996. 09. 27, 第1、2図、本文第12欄~第13欄 (ファミリーなし)	2-4, 6-8, 10-12

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 12. 02

国際調査報告の発送日

14.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

彦田 克文



5 K

9182

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2-278940 A (松下電器産業株式会社) 1990. 11. 15, 第1図, 本文第3頁左上欄第11欄~第15欄 (ファミリーなし)	1-12
A	J P 9-135275 A (株式会社東芝) 1997. 05. 20, 第1図, 本文第3 2欄 (ファミリーなし)	1-12